

Das Schicksal der Antimaterie – Wieso existieren wir?

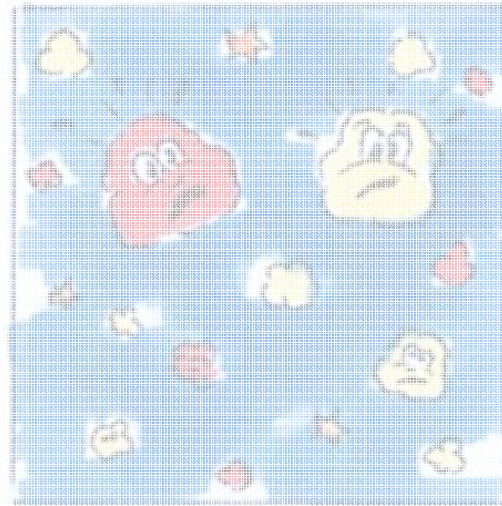
Hans Ströher | Forschungszentrum Jülich

Einführung

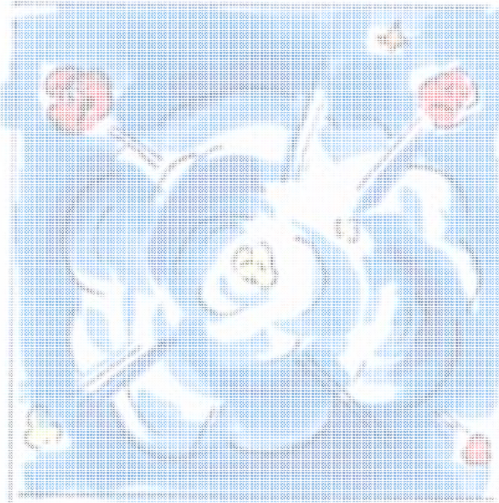
Im Urknall
wurden
gleichviele
Teilchen und
Anti-Teilchen
erzeugt



Der Urknall ...



Materie trifft Antimaterie



Ein wilder Kampf beginnt.



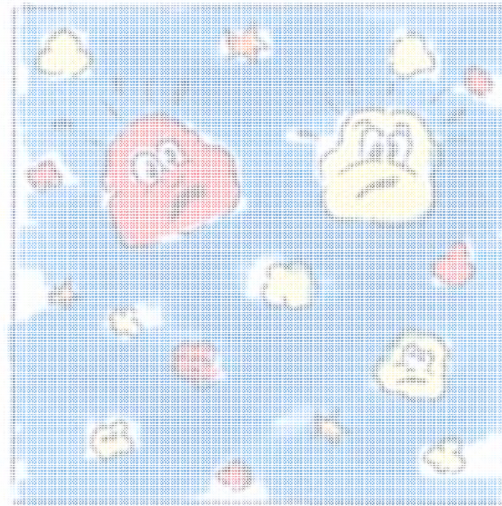
Warum gibt es einen Sieger?

Einführung

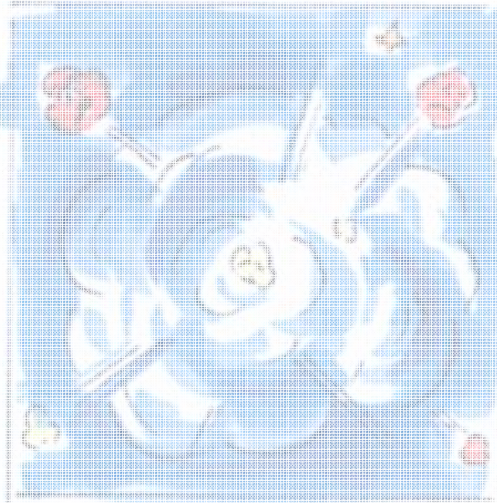
Im Urknall
wurden
gleichviele
Teilchen und
Anti-Teilchen
erzeugt



Der Urknall ...



Materie trifft Antimaterie



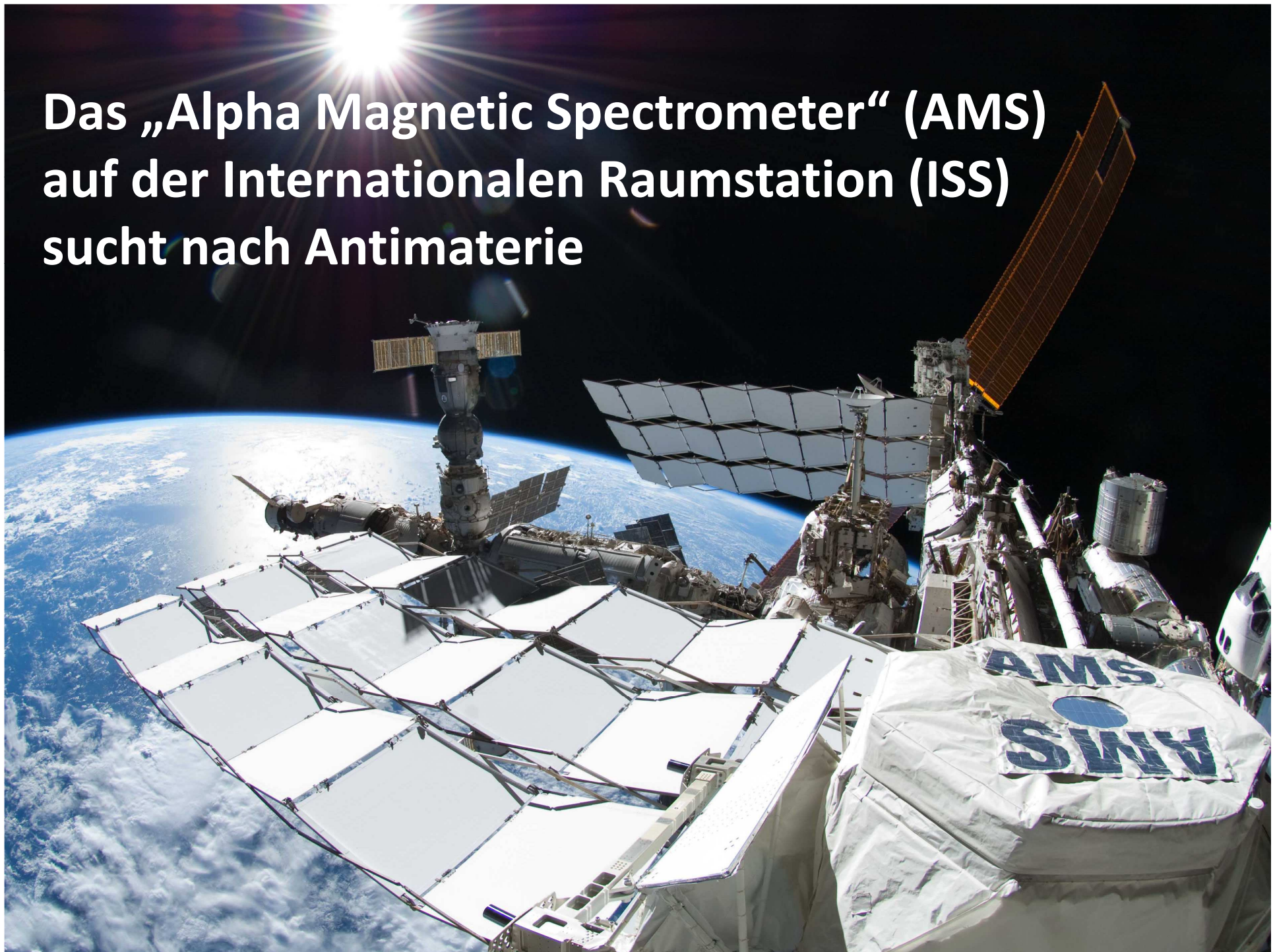
Ein wilder Kampf beginnt.




Warum gibt es einen Sieger?

Heute
findet man
nahezu
ausschließlich
Materie
– wo ist die
Anti-Materie?

Das „Alpha Magnetic Spectrometer“ (AMS) auf der Internationalen Raumstation (ISS) sucht nach Antimaterie





Aber: Eigentlich sollte es wegen der
Teilchen – Anti-Teilchen
Vernichtung in Strahlung
auch keine Materie geben:

**Warum
ist nicht
nichts?**

Forscher wollen eines
der größten Rätsel
lösen

Das Rätsel unserer Existenz

Es gibt einen Unterschied zwischen Materie
und Anti-Materie ...

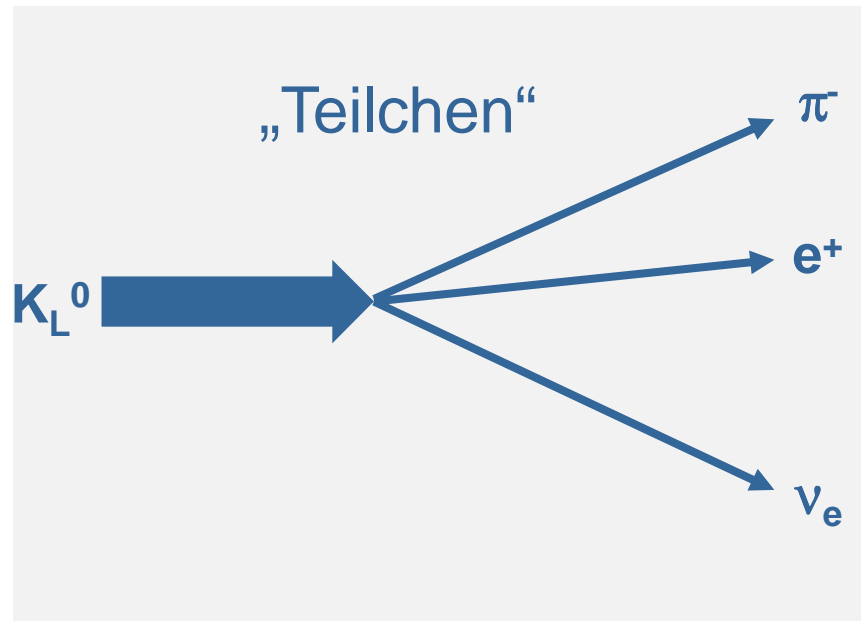
... der Materie leicht bevorzugt ...



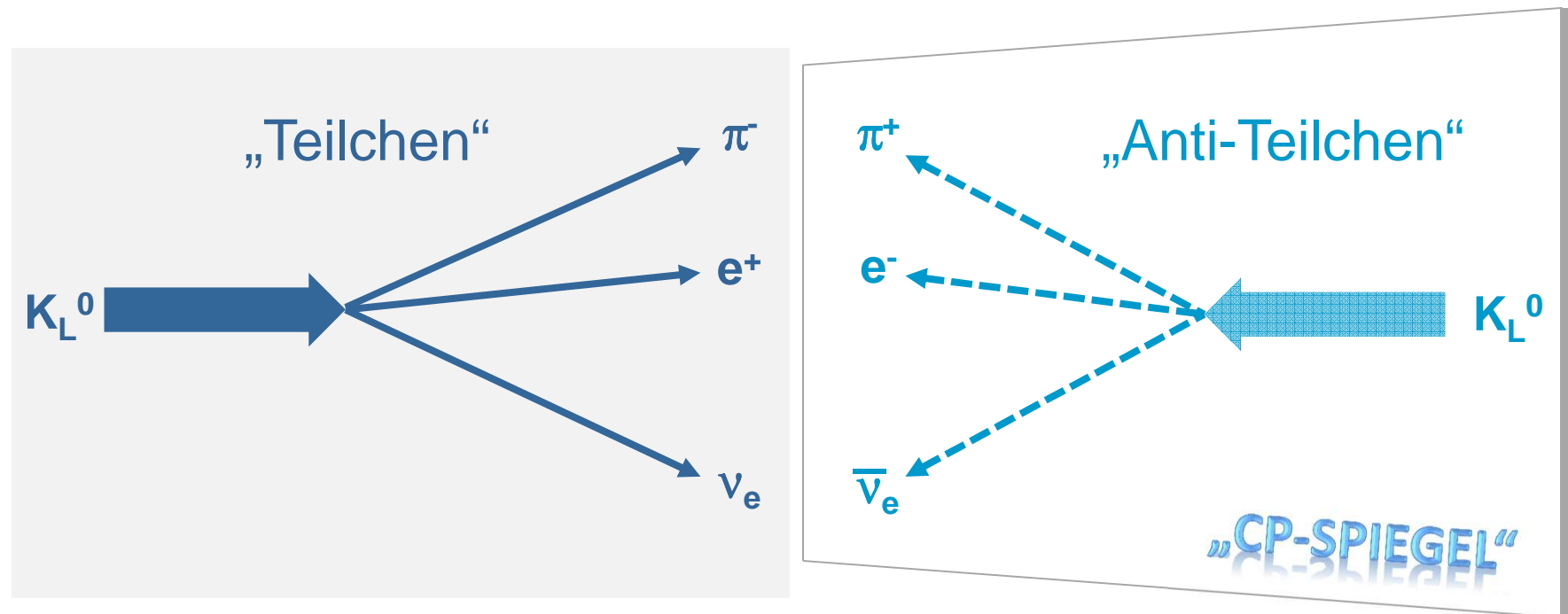
... und nach dem Ende des Annihilationsprozesses
dazu führen kann ...

... dass es Materie und Galaxien gibt
– vermutlich aber keine Anti-Materie und -Galaxien

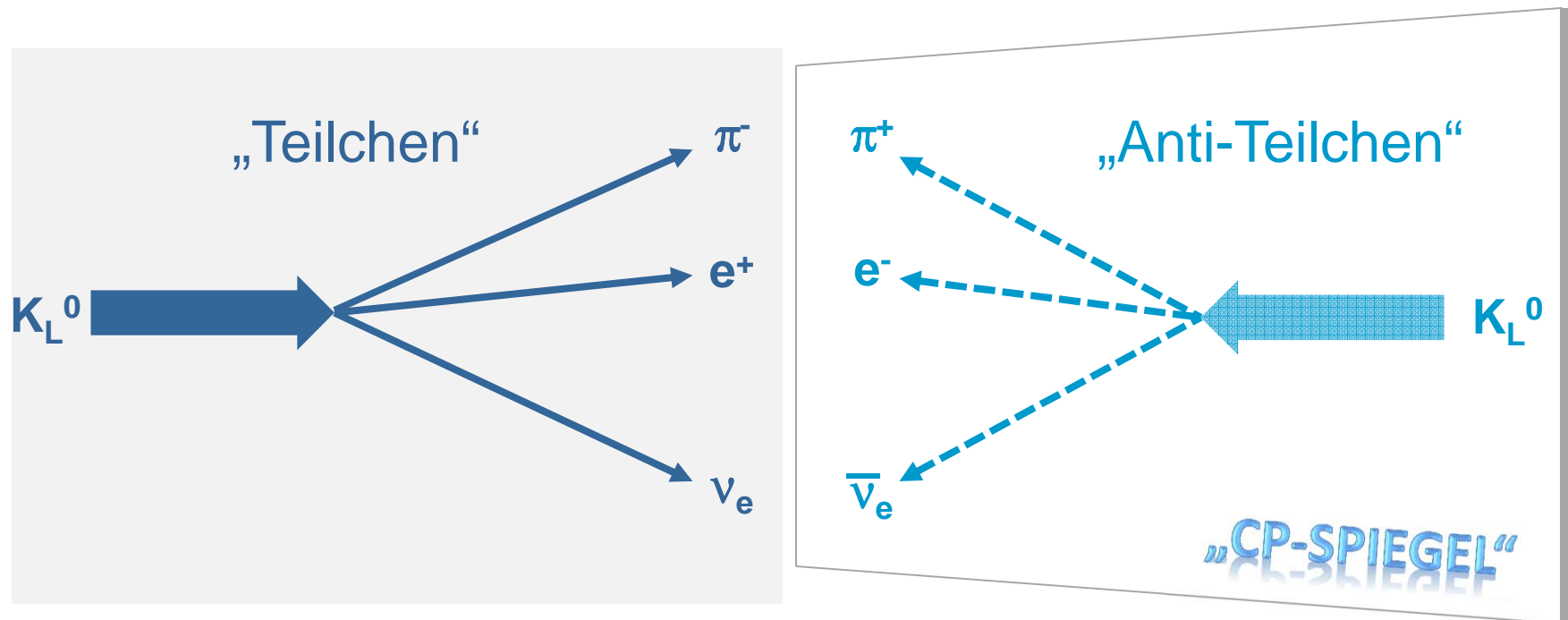
Diesen Unterschied nennt man „CP-Verletzung“



Diesen Unterschied nennt man „CP-Verletzung“



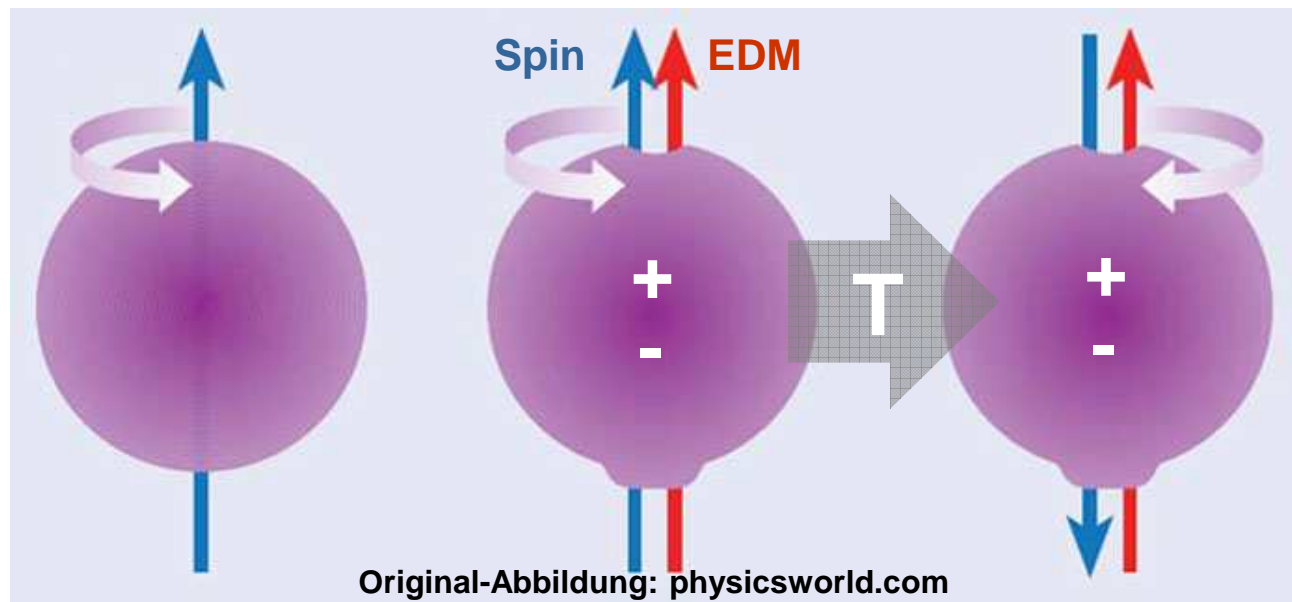
Diesen Unterschied nennt man „CP-Verletzung“
– sie wird in der Natur beobachtet:



Aber: der SM-Unterschied ist viel zu klein, um die
Materie-Antimaterie Asymmetrie zu erklären

Suche nach neuen „Quellen“ von CP-Verletzung

→ Elektrische Dipolmomente (EDM)



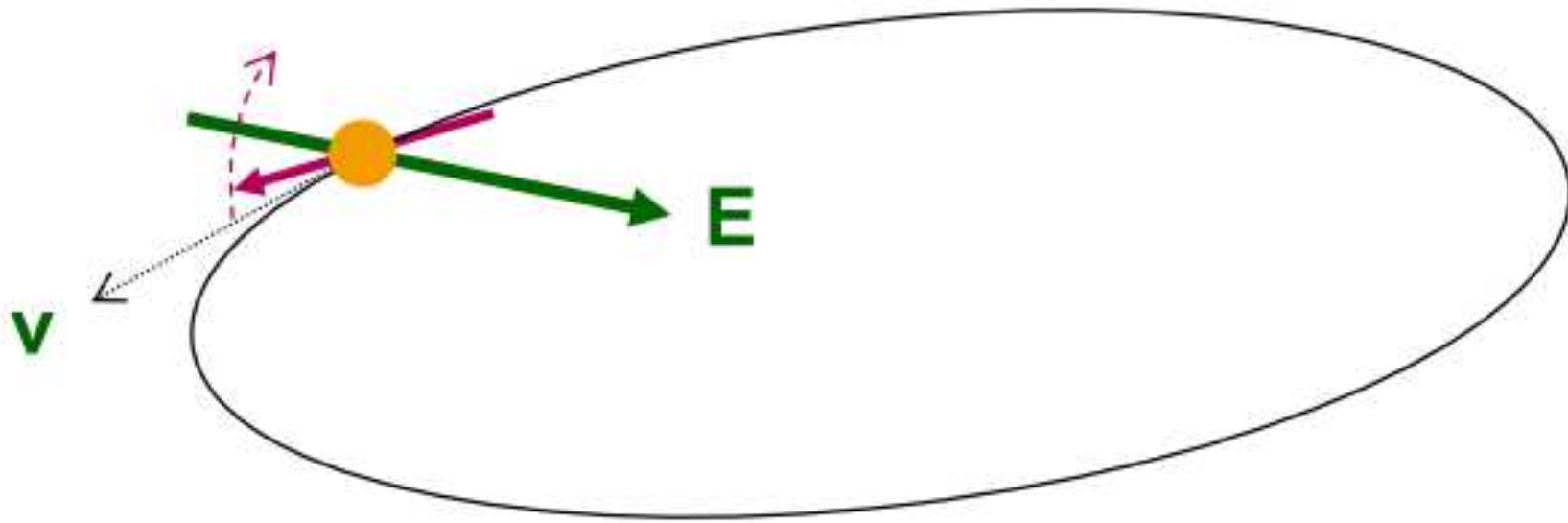
... verletzen Zeitumkehr (T-) Invarianz und CP

EDMs von Teilchen (e, n, p, ...) sind sehr klein:

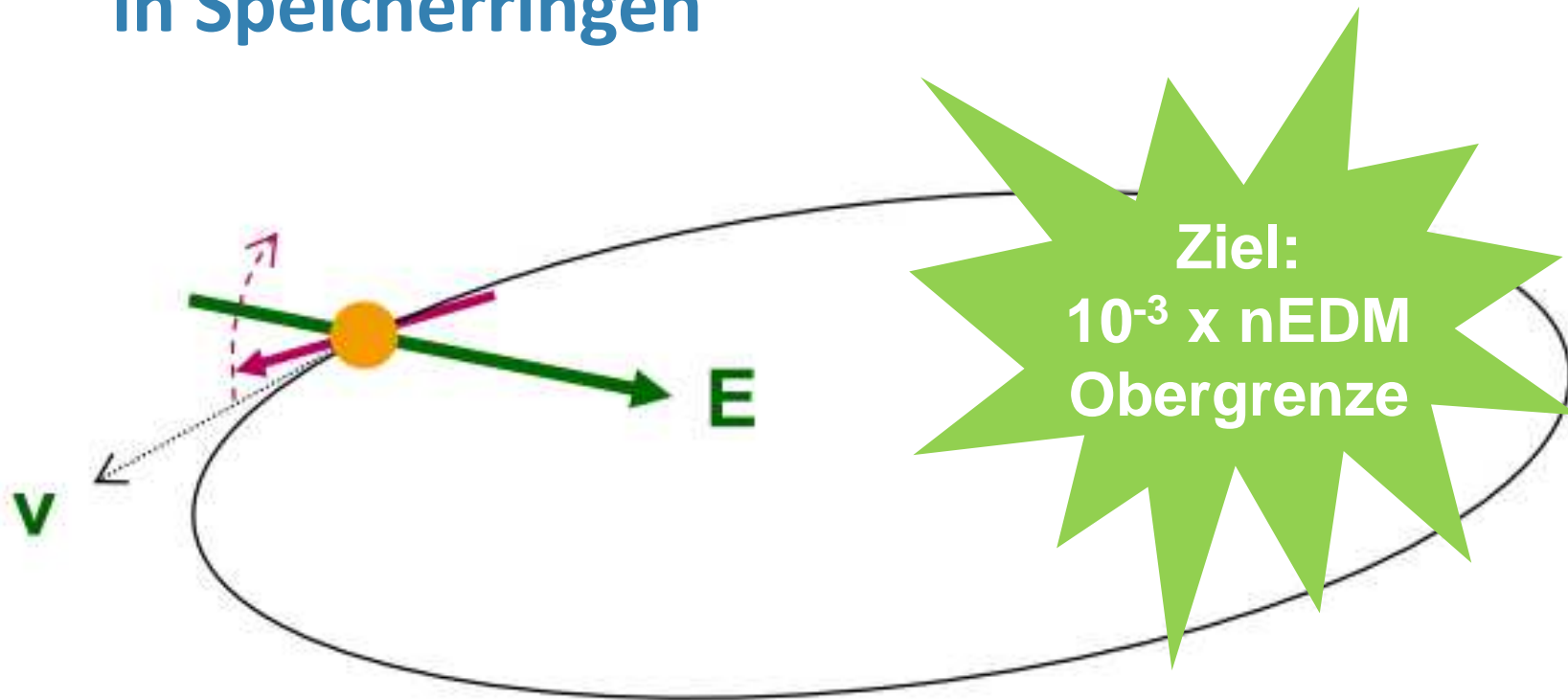


→ Extreme Präzisionsexperimente notwendig

Neu: EDM Suche von geladenen Teilchen (p, d)
in Speicherringen



Neu: EDM Suche von geladenen Teilchen (p, d)
in Speicherringen

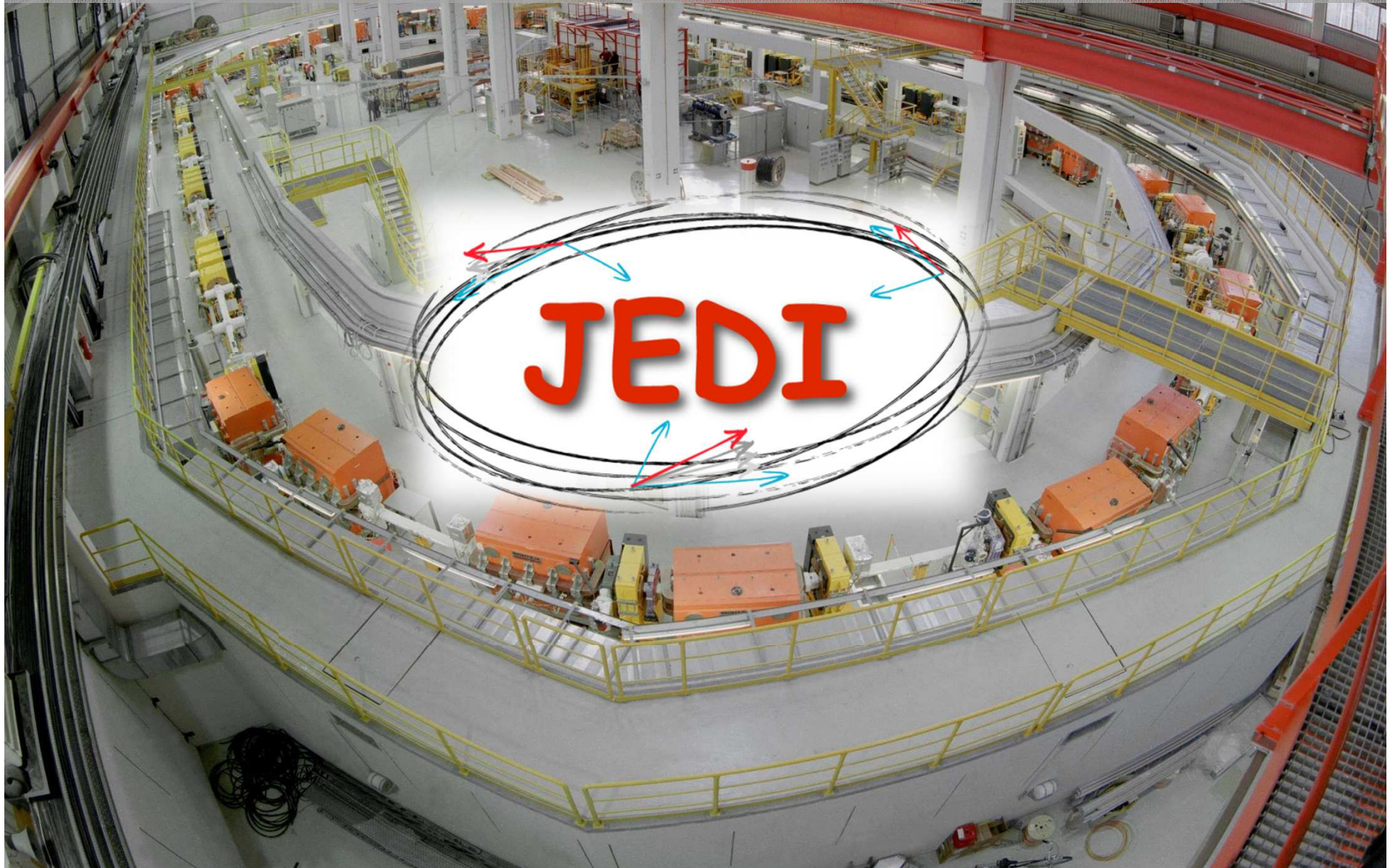


Idee: Beobachtung der zeitlichen Änderung der Spin-Richtung eines polarisierten Teilchenstrahls

Von COSY (Kühler- und Speicherring) am FZJ ...



Von COSY (Kühler- und Speicherring) am FZJ ...



Von COSY (Kühler- und Speicherring) am FZJ ...
... zu einem neuartigen Präzisions-Speicherring mit
zwei gegenläufigen polarisierten Teilchenstrahlen:



→ HGF Roadmap Projekt: „EDM @ COSY“

Schicksal der Antimaterie – Wieso existieren wir?

Suche nach
neuer
CP-Verletzung

Warum
ist nicht
nichts?

Forscher wollen eines
der größten Rätsel
lösen

Neu: EDM von geladenen Teilchen –
Präzision; Entdeckungspotenzial